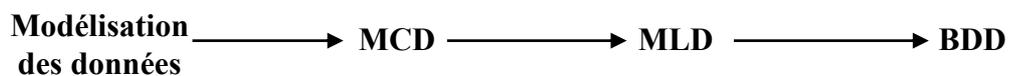


Chapitre 4. Méthodologie de développement d'un SI

- **Objectifs du cours :**

- Savoir modéliser avec un MCD,
- Identification des entités, des propriétés, des associations et des cardinalités,
- Connaître les règles de passage d'un MCD vers un MLD (Modèle Relationnel).

1. **Définition :** la modélisation conceptuelle est une approche intuitive pour concevoir une base de données (BDD).



2. **MCD :** (Modèle Conceptuel de Données) est la représentation la plus abstraite, logique, sémantique et statique des données d'un SI. Il s'agit donc d'une représentation des données facilement compréhensible.

- **Formalisme :** le formalisme adopté par la méthode MERISE pour réaliser cette modélisation est basée sur les concepts Entité/Association (E/A). Ce dernier se base sur l'observation d'une situation et l'identification des **objets** présents (réels, personnes, abstrait...), de **liens** entre ces objets (une personne conduit une voiture) et de **propriétés** observables (marque, taille, date...).

Objets → **Entité** (exemple : personne, voiture, maison, produit, facture...)

Lien → **Association** (exemple : conduit, possède, réside, commande, gère...)

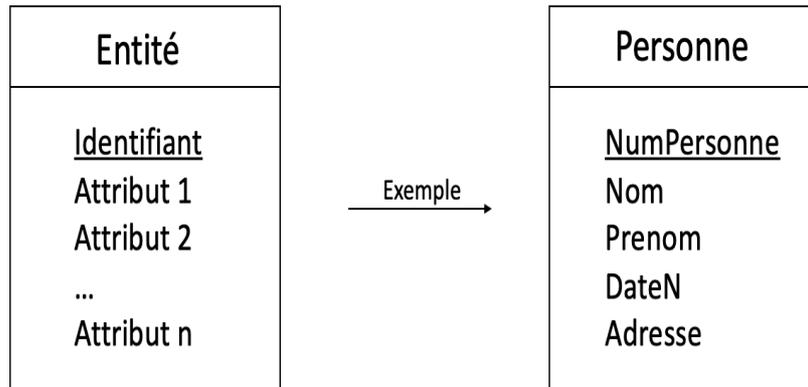
Propriété → **Attribut** (exemple : nom, prénom, marque, prix, date...).

- Pour ce qui est de la sémantique et du nombre d'intervention des entités aux différentes associations, on rajoute les cardinalités (minimales et maximales) à toutes les associations.

MCD = Entité + Attribut + Association + Cardinalités

2.1. **Entité :** une entité est un objet, une chose concrète ou abstraite qui peut être reconnue distinctement. Elle est caractérisée par : un identifiant (unique) et une suite d'informations liées à cet identifiant.

▪ **Représentation graphique**



- **Occurrence** : une occurrence d'une entité est une instantiation d'une entité i.e. elle a des valeurs pour chacun des attributs.

Exemple : une occurrence de l'entité Personne peut être :

P1 (112, Hamadi, Brahim, 12-06-1998, Béjaia)

- **Identifiant** : est une propriété particulière permettant d'identifier chaque occurrence d'une manière unique.

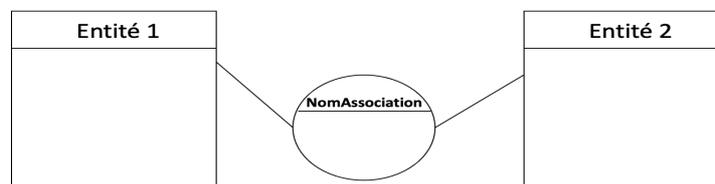
Remarques :

- L'identifiant peut être formé de plusieurs attributs
- Si l'entité possède attributs qui peuvent être des identifiants, il faudra retenir celui qui répond le plus au besoin.

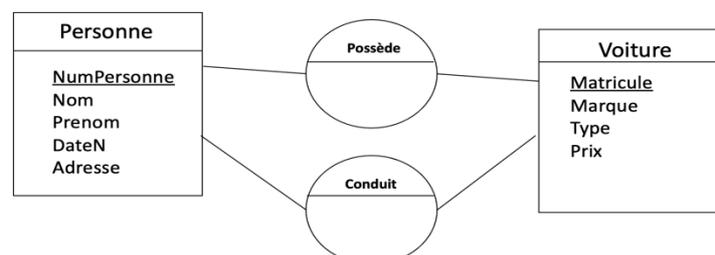
2.2. Propriété (Attribut) : c'est une donnée **élémentaire** qui caractérise une entité ou une association.

2.3. Association : c'est une relation qui représente un lien entre les entités. Elle n'a pas d'existence propre, son existence dépend des entités qu'elle met en relation.

▪ **Représentation graphique**

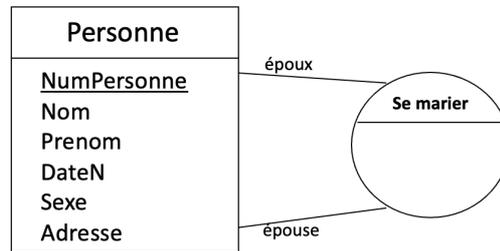


Exemple



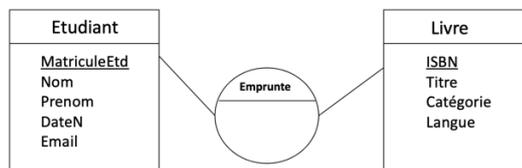
- **Types d'association** : il y en a 3, qui sont :
 - i. **Unaire (réflexive)** : est une association entre l'entité et elle-même.

Exemple :



- ii. **Binaire** : association entre 2 entités.

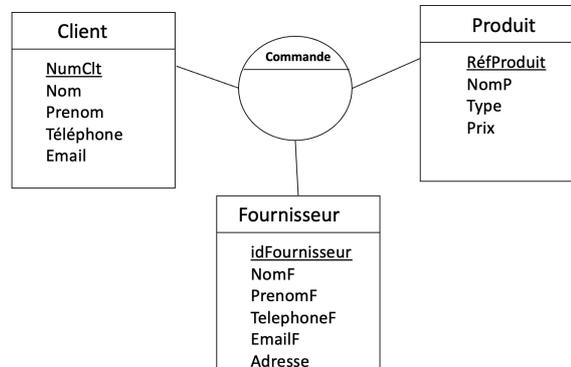
Exemple :



- iii. **n-aire** : association entre **n** entités.

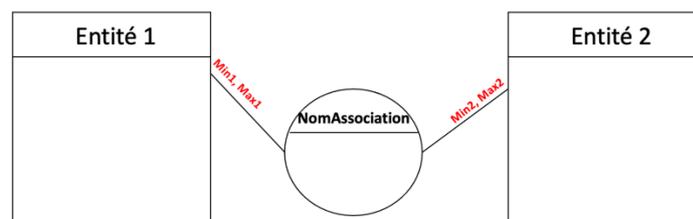
Remarque : Si **n = 3** on dit relation **ternaire**.

Exemple :



2.4. Cardinalités : précise le nombre de fois minimal et maximal d'interventions d'une entité dans une association.

On les présente sur le MCD comme suit :

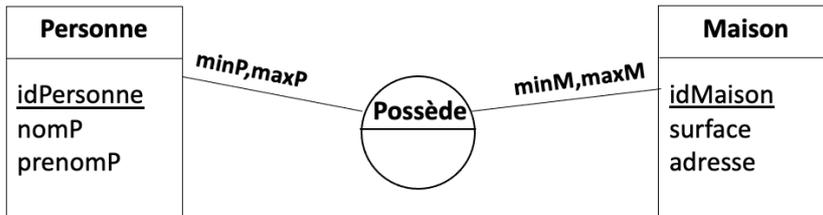


- Remarques :**
- Les cardinalités sont **obligatoires** pour chaque patte d'une association.
 - Cardinalité **minimale** peut être **0** ou **1**.
 - Cardinalité **maximale** peut être **1** ou **n**.

Cardinalité Minimale	Cardinalité Maximale
0	1
1	n

=> Les cardinalités permises sont : (0,1), (0,n), (1,1) et (1,n)

Exemple :



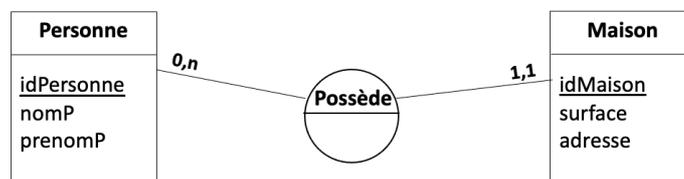
Si on s'intéresse aux cardinalités du côté **Personne**(**minP,maxP**), on peut avoir 4 possibilités comme suit :

minP, maxP			
0,1	0,n	1,1	1,n
<p>minP=0 veut dire qu'on peut trouver des personnes qui ne possèdent pas de Maison</p> <p>maxP=1 veut dire qu'une personne peut posséder au maximum une seule Maison</p>	<p>minP=0 veut dire qu'on peut trouver des personnes qui ne possèdent pas de Maison</p> <p>maxP=n veut dire qu'une personne peut posséder plusieurs Maisons</p>	<p>minP=1 veut dire que toutes les personnes possèdent au moins une Maison</p> <p>maxP=1 veut dire qu'une personne peut posséder au maximum une seule Maison</p>	<p>minP=1 veut dire que toutes les personnes possèdent au moins une Maison</p> <p>maxP=n veut dire qu'une personne peut posséder plusieurs Maisons</p>

Si on spécifie des règles de gestion sur cet exemple :

- Une personne peut ne pas avoir de maison comme elle peut en avoir plusieurs.
- Une maison est possédée par une seule personne.

Dans ce cas, les bonnes cardinalités à mettre sur le MCD sont :



3. Règles d'établissement (conception) d'un MCD :

- **Règle 1** : Toute entité doit avoir **obligatoirement** un **identifiant**.
 - Le nom d'un identifiant doit être **unique** sur un MCD
- **Règle 2** : Pour chaque occurrence d'une entité, la propriété ne prend qu'une seule valeur.
- **Règle 3** : Deux associations ne peuvent pas être liées entre elles.
- **Règle 4** : Le nom d'une association doit être **unique** sur un MCD
- **Règle 5** : Par convention (de préférences) chaque attribut doit avoir un nom unique sur un MCD.
- **Règle 6** : on ne met jamais les données calculables dans un MCD (ex : Total facture, MoyenneEtudiant, Age, ...)
- **Règle 7** : un attribut ayant des valeurs connues et qui ne changent pas dans le futur, on le garde comme attribut et l'utilisateur ne peut plus ajouter d'autres valeurs. Par contre si y a un besoin d'ajout d'autres valeurs, on crée une entité pour l'attribut en question et dans ce cas un utilisateur pourra ajouter d'autres valeurs.

Exemple : catégories d'un produit.

- **Règle 8** : Lorsqu'une association peut être déduite à partir de d'autres associations, elle n'est pas à représenter sur le MCD.
- **Règle 9** : seule une association plusieurs à plusieurs (cardinalités maximales **n** des deux côtés) peut avoir des attributs.
- **Règle 10** : si on veut garder l'historique d'une association, on doit rajouter l'entité **Date** (avec éventuellement l'heure si nécessaire) à cette association.
- **Règle 11** : il n'y a pas d'association 1,1 -----1,1 des deux côtés, si on est dans ce cas-là, on doit regrouper les deux entités dans une seule et enlever l'association.
- **Règle 12** : il n'y a pas de cardinalités maximale 1 dans une relation ternaire (ou même n-aire). Si on a une cardinalité max de 1 dans une association ternaire, on doit la transformer en deux associations binaires.

4. Modèle Logique des données (MLD)

Le modèle logique ou relationnel des données est une manière de modéliser les relations existantes entre plusieurs informations, et de les ordonner entre elles. Cette modélisation est souvent retranscrite physiquement dans une base de données.

Le modèle relationnel est la dernière étape de la modélisation avant de créer la base de données. Il est représenté avec des relations horizontales avec des attributs, une clé primaire (identifiant) et éventuellement des clés étrangères.

4.1. Formalisme :

Relation (Clé-primaire, attribut1, attribut2,..., attributN, #clé-étrangère)

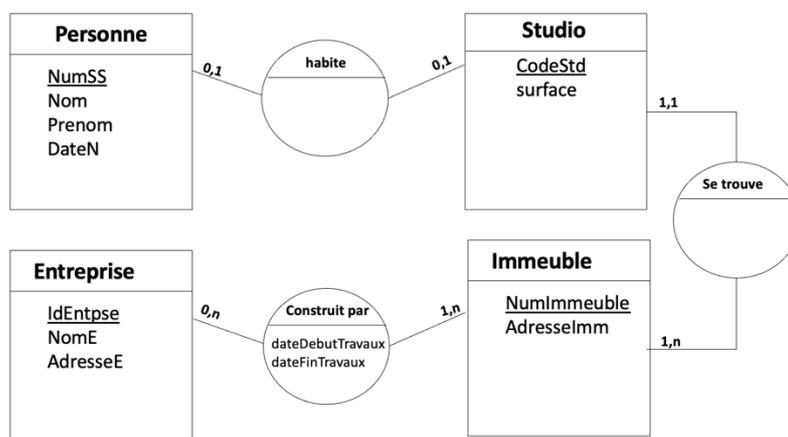
Important : Toute clé étrangère fait référence à une clé primaire d'une autre relation

Remarque : Chaque relation devient une table physique dans la base de données.

4.2. Règles de passage d'un MCD vers MLD

- **Règle 1 :** Toute entité du MCD devient une relation dans le MLD. L'identifiant de l'entité devient clé primaire de la relation.
- **Règle 2 :** Association du type : **...,1 --- ...,1** : l'association n'est pas représentée comme relation dans le modèle relationnel, on migre (on copie) chaque identifiant (clé primaire) de l'entité qui participe à l'association vers l'autre comme étant une clé étrangère.
- **Règle 3 :** Association du type : **...,n --- ...,1** (ce type d'association est appelé association **Père-fils**) : l'association n'est pas représentée comme relation dans le modèle relationnel, l'identifiant du père (n) migre vers le fils (1) comme étant une clé étrangère.
- **Règle 4 :** Association du type : **...,n --- ...,n** (ce type d'association est appelé **plusieurs à plusieurs**) : L'association devient une relation dans le modèle relationnel, son identifiant (clé primaire) est composé de tous les identifiants des entités qui participent à l'association. Ces identifiant qui composent la clé primaire de cette relation sont aussi des clés étrangères (i.e. ils font référence à des clés primaires d'autres relations).

Exemple : Soit le MCD suivant :



En appliquant les règles de passage, on obtient le MLD suivant :

Personne (NumSS, Nom, PrenomN, DateN, #CodeStd)

Studio (CodeStd, surface, #NumSS, #NumImmeuble)

Immeuble (NumImmeuble, AdresseImm)

Entreprise (IdEntpse, NomE, AdresseE)

Construit par (#NumImmeuble, #IdEntpse, dateDebutTravaux, dateFinTravaux)